

P20856.P03

09/806479  
JC08 Rec'd PCT/PTO 11 APR 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :J. HAUPTMANN et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

PCT Branch

Filed :October 21, 1999

PCT/DE99/03385

For :CIRCUIT ARRANGEMENT FOR ELECTRONICALLY GENERATING A RINGING  
IMPEDANCE

**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner of Patents and Trademarks

Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon German Application Nos. 198 48 606.5, filed October 21, 1998 and 198 58 761.9, filed December 18, 1998. The International Bureau already should have sent certified copies of the German applications to the United States designated office. If the certified copies have not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,  
J. HAUPTMANN et al.

*Ledhe Papernan* Reg. No.  
Bruce H. Bernstein 33,329  
Reg. No. 29,027

April 11, 2001  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1941 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

***This Page Blank (uspto)***

## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 06 JAN 2000

WIPO

PCT

**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz"

am 21. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol H 04 M 19/04 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.


München, den 6. Dezember 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Waasmaier



Aktenzeichen: 198 48 606.5

This Page Blank (uspto)

~~498 48 606.5 vom 1.10.98~~

1



## Beschreibung

Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz

5

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

10 In analogen Telekommunikationssystemen wird zur Benachrichtigung eines Teilnehmers über einen eingehenden Ruf ein Rufsignal an das Endgerät des Teilnehmers übertragen. Dieses Rufsignal wird durch eine sinusförmige Wechselspannung, die sogenannte Rufspannung oder Rufwechselspannung, dargestellt. Das gerufene Teilnehmerendgerät muß das Rufsignal erkennen  
15 und bei Bedarf auf das Rufsignal reagieren (beispielsweise Benachrichtigung des gerufenen Teilnehmers über Rufton oder Anschaltung an die Leitung). Teilnehmerendgeräte bilden zur Anpassung an die Telefonleitung Rufimpedanzen, die aufgrund der unterschiedlichen Aufbaus der Telefonnetze in verschiedenen Ländern unterschiedlichen Anforderungen genügen müssen.  
20 Für Deutschland können die Rufimpedanzanforderungen aus dem Anforderungskatalog der Bundespost BAPT 223 ZV5, Stand: 02.05.1994, Seite 12, Kapitel 2.6.1 Rufimpedanz, entnommen werden.

25

Üblicherweise sind Rufimpedanzen in Teilnehmerendgeräten aus einem Widerstand und einem Kondensator aufgebaut, wobei der Widerstand den resistiven und der Kondensator den kapazitiven Teil einer Rufimpedanz bilden. Die Werte des Widerstandes und  
30 Kondensators müssen dabei an die länderspezifischen Anforderungen, die bestimmte Werte für die Rufimpedanz vorschreiben, angepaßt sein. Diese Anforderungen bedingen einen länderspezifischen Aufbau der Teilnehmerendgerät. Nachteilig ist dabei der erhöhte Aufwand bei der Produktion von Teilnehmerendgeräten,  
35 da für jedes Land eine eigene Teilnehmerendgerätvariante hergestellt werden muß, die die Rufimpedanzanforderungen erfüllt.

- Aus US 5,485,516 ist bekannt, die Leitungsimpedanz einer Telefonleitung über einen Transistor und eine diesen Transistor steuernde Regelschleife an die Leitungsgegebenheiten, wie
- 5 beispielsweise die Übertragungscharakteristik, anpaßbar zu machen. Die Rufimpedanz wird dabei jedoch mit einem Kondensator und Widerstand realisiert, wobei beide länderspezifisch angepaßt sind.
- 10 Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Schaltungsanordnung anzugeben, die die Rufimpedanz programmierbar und damit an verschiedene länderspezifische Anforderungen anpaßbar macht.
- 15 Dieses Problem wird durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Schaltungsanordnung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.
- 20 Eine Ausführungsform der Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz in einem Telekommunikationsendgerät. Die Schaltungsanordnung bildet die Rufimpedanz durch einen Kondensator, der zwischen einem ersten Anschluß für eine Zweidrahtleitung und einem
- 25 Gleichrichter geschaltet ist, und einen Transistor, dessen Laststrecke zwischen einem ersten Ausgang des Gleichrichters und einem Bezugspotential geschaltet ist, nach. Der Transistor wird von einer Regelschleife gesteuert, wobei die Übertragungsfunktion der Regelschleife zur Anpassung der Rufimpedanz an länderspezifische Anforderungen einstellbar ist. Insbesondere bei der Produktion von Teilnehmerendgeräten ergeben sich Vorteile, da der Aufbau eines Teilnehmerendgerätes einheitlich ist und nur durch Einstellen der Übertragungsfunktion der Regelschleife festgelegt wird, in welchen Land das
- 30 Teilnehmerendgerät benutzt werden kann.
- 35

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Regelschleife ein digitales Filter auf, wobei die Übertragungsfunktion der Regelschleife durch Programmierung der Filterkoeffizienten des digitalen Filters einstellbar ist.

5

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das digitale Filter ein Programm in einem digitalen Signalprozessor.

10 Dem digitalen Filter ist eine digitale Wechselrichterschaltung in einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschaltet.

Dem digitalen Filter ist eine digitale Gleichrichterschaltung in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform nachgeschaltet.

15 Die Regelschleife weist eine dem Transistor vorgeschaltete analoge Integratorschaltung in einer bevorzugten Ausführungsform auf, die die Differenz aus einer ersten und einer zweiten Eingangsspannung integriert und deren Ausgangssignal den Transistor steuert.

20

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform teilt ein Spannungsteiler die am ersten Ausgang des Gleichrichters anliegende Spannung auf eine kleinere Spannung.

25 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die digitale Wechselrichterschaltung sowie das digitale Filter und die digitale Gleichrichterschaltung auf einem digitalen Baustein integriert.

30 In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform sind der Analog-Digital-Umsetzer, der Digital-Analog-Umsetzer und die analoge Integratorschaltung auf einem analogen Baustein integriert.

35 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Transistor ein n-Kanal-MOSFET.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

5

Fig.1 ein Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz,

10

Fig.2 ein Zeitdiagramm mit einem digitalen Eingangssignal und dem daraus berechneten digitalen Ausgangssignal einer digitalen Wechselrichterschaltung, und

Fig.3 eine spannungsgesteuerte Stromquelle zur Einstellung des Leitungsstroms gemäß der Erfindung.

15

Die in Fig.1 dargestellte Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz weist zwei Anschlüsse a und b auf, die mit einer Zweidrahtleitung eines Telefonnetzes verbindbar sind. Über die Zweidrahtleitung sind Rufsignale von einem anderen Teilnehmer empfangbar, wobei die Rufsignale durch eine sinusförmige Wechselspannung  $V_{\sim}$  mit einer Frequenz  $f_R$  und Amplitude erzeugt werden (im folgenden Rufwechselspannung genannt). Der Schalter S, der dem Gabelschalter (Hook switch) entspricht, ist offen, so daß Gleichsignalanteile in dem Rufsignal durch einen Kondensator C abgeblockt werden.

25

Der Kondensator C bildet gleichzeitig einen kapazitiven Teil der Rufimpedanz. Nach dem Kondensator C ist ein Brückengleichrichter 1 geschaltet, der die Rufwechselspannung gleichrichtet. Aus der gleichgerichteten Rufwechselspannung werden nachfolgende Schaltungen mit Spannung versorgt. Weiterhin wird durch die gleichgerichtete Rufwechselspannung die Einstellung des Leitungsstroms I, der zur Einstellung der Rufimpedanz dient, sichergestellt. An einem ersten 12 und einem zweiten 13 Ausgang des Brückengleichrichters 1 liegt eine gleichgerichtete positive  $V_a$  bzw. negative  $V_b$  Rufwechselspannung an. Die gleichgerichtete positive  $V_a$  als auch negative

30

35



Vb Rufwechselspannung sind auf ein Bezugspotential VSS bezogen, wobei die Amplitude der gleichgerichteten positiven Rufwechselspannung Va sehr viel größer als die Amplitude der gleichgerichteten negativen Rufwechselspannung Vb ist.

5

Der erste 12 und zweite 13 Ausgang des Brückengleichrichters 1 sind über einen Transistor T1 bzw. einen Widerstand R1 mit dem Bezugspotential VSS verbunden. Der Transistor T1 bildet in Kombination mit dem Kondensator C die Rufimpedanz. Die Rufimpedanz ist über eine Steuerung des Widerstandes des Transistors T1 an die verschiedenen länderspezifischen Anforderungen anpaßbar. Dazu wird aus der gleichgerichteten positiven Rufwechselspannung Va und negativen Rufwechselspannung Vb eine Steuerspannung VSt für den Transistor T1 mithilfe einer digitalen Regelschleife abgeleitet.

10

15

Die gleichgerichtete positive Rufwechselspannung Va, die hohe Spannungswerte aufweist, wird über einen Spannungsteiler R2 und R3 auf eine kleinere Spannung geteilt, um von den nachfolgenden Schaltungen, in denen Signale im Verhältnis zur gleichgerichteten positiven Rufwechselspannung nur niedrige Spannungspegel aufweisen, verarbeitet zu werden.

20

Die spannungsgeteilte positive Rufwechselspannung Va und die negative Rufwechselspannung Vb werden einer Subtrahiererschaltung 7 zugeführt, an deren Ausgang eine Differenzspannung Vab anliegt.

25

Die Differenzspannung Vab wird anschließend von einem ersten Analog-Digital-Umsetzer 2 mit einer Abtastrate fs abgetastet und in ein digitales Signal V'ab gewandelt.

30

Das digitale Signal V'ab wird einer ersten digitalen Wechselrichterschaltung 3 zugeführt. In Figur 2 ist ein Zeitdiagramm mit dem digitalen Eingangs- und Ausgangssignal der digitalen Wechselrichterschaltung dargestellt. Unterschreiten die digitalen Werte V'ab am Eingang der ersten digitalen Wechsel-

35

richterschaltung 3 einen unteren vorgebbaren Schwellwert MIN, beginnt ein Zähler mit der Abtastrate  $f_s/N$  des digitalen Signals zu zählen. Überschreitet der Zählerstand einen vorgebbaren Wert, der entsprechend der Frequenz der Rufwechselspannung von einer digitalen Steuereinrichtung 10 einstellbar ist, werden nach Ablauf einer Wartezeit TS die digitalen Werte am Ausgang  $V'_{ab}$  der ersten digitalen Wechselrichterschaltung 3 durch Vorzeichenumkehr invertiert. Während der Wartezeit TS bleibt der Zähler zurückgesetzt und beginnt erst wieder zu zählen, wenn die digitalen Werte  $V'_{ab}$  am Eingang den Schwellenwert MIN unterschreiten. Somit wird aus dem digitalen Eingangssignal, das eine gleichgerichtete Sinusschwingung - die Rufwechselspannung bezogen auf das Bezugspotential VSS - darstellt, ein digitales Ausgangssignal erzeugt, das eine erste auf das Bezugspotential VSS bezogene Rufwechselspannung darstellt.

Das digitale Ausgangssignal der digitalen Wechselrichterschaltung 3 wird einem digitalen Filters 4 zugeführt. Das digitale Filter 4 ist zur Anpassung an länderspezifische Anforderungen über eine digitale Steuereinrichtung 10 programmierbar, um die Rufimpedanz anpassen zu können, und weist dazu eine programmierbare Übertragungsfunktion  $k$  auf. Aus dem Eingangssignal  $V'_{ab}$  wird dazu die für die Rufimpedanz erforderliche Phasenverschiebung und Verstärkung durch das digitale Filter 4 berechnet. Dabei kann das digitale Filter 4 als digitales Hardwarefilter ausgeführt sein, bei dem die Koeffizienten programmierbar sind. Ebenso kann das digitale Filter als Signalverarbeitungsalgorithmus auf einem digitalen Signalprozessor ausgeführt sein, wobei durch Variablen die Filterfunktion für verschiedene Rufimpedanzen einstellbar ist.

Eine digitale Gleichrichterschaltung 5 richtet das digitale Ausgangssignal des digitalen Filters 4  $V_{SI}$  durch Betragsbildung gleich.

Das Ausgangssignal VSI der digitalen Gleichrichterschaltung 5 wird von einem Digital-Analog-Umsetzer 6 in ein analoges Signal VI gewandelt.

5 Das analoge Signal VI wird einem ersten Eingang einer analo-  
gen Integratorschaltung 8 zugeführt. Über einen zweiten Ein-  
gang wird der analogen Integratorschaltung 8 die negative  
Rufwechselspannung  $V_b$ , die dem Leitungsstrom proportional  
ist, zugeführt. Aus beiden Eingangssignalen wird in der ana-  
10 logen Integratorschaltung 8 eine Differenz gebildet, die an-  
schließend integriert wird. Das Ausgangssignal VSt der analo-  
gen Integratorschaltung 8 wird an den Steueranschluß des  
Transistors T1 geführt. Der Transistor T1 wird über die zuge-  
führte Spannung VSt eingestellt.

15

In Figur 3 ist die Einstellbarkeit des Leitungsstromes I  
durch den Transistor T1 dargestellt. Das analoge Signal VI  
der digitalen Regelschleife und die negative Rufwechselspan-  
nung  $V_b$ , die dem Leitungsstrom proportional ist, werden einer  
20 Subtrahiererschaltung 21 zugeführt, an deren Ausgang die Dif-  
ferenzspannung  $VI - V_b$  anliegt. Die Differenzspannung  $VI - V_b$   
wird von einer Integratorschaltung 20 integriert. Am Ausgang  
der Integratorschaltung 20 liegt die Spannung VSt an, die an  
den Steueranschluß der Transistors T1 geführt wird. Über den  
25 Transistor T1 wird der Leitungsstrom I eingestellt. Die Inte-  
gratorschaltung 20 integriert die Differenzspannung  $VI - V_b$   
so lange, bis die Differenzspannung  $VI - V_b = 0$  wird. Daraus  
läßt sich mit  $V_b = R_1 \cdot I = VI$  ein Leitwert  $GM = I/VI = 1/R_1$   
ableiten.

30

Der Leitungstrom I wird damit über das analoge Signal VI der  
digitalen Regelschleife so gesteuert, daß sich die erforder-  
liche Rufimpedanz Z bei einer Differenzspannung  $V_{ab}$  aus dem  
Verstärkungsfaktor  $k_{sense}$  des Spannungsteilers R2 und R3, der  
35 Übertragungsfunktion k des digitalen Filters 4 und dem Leit-  
wert GM der analogen Integratorschaltung berechnet:

$$Z = \frac{V_{ab}}{I} = \frac{1}{k_{sense} \cdot k \cdot GM} = \frac{R1}{k_{sense} \cdot k} = f(k)$$

Der Leitungsstrom I ist somit durch den Transistor T1 einstellbar. Der Transistor T1 läßt sich wiederum durch die programmierbare Übertragungsfunktion k des digitalen Filters 4 einstellen. Somit hängt die Rufimpedanz von der programmierbaren Übertragungsfunktion k des digitalen Filters 4 ab und ist durch einfaches Umprogrammieren der Übertragungsfunktion k des digitalen Filters 4 an verschiedene länderspezifische Anforderungen anpaßbar. Dazu können beispielsweise in einem Speicher 11 länderspezifische Werte für die Rufimpedanz abgelegt sein. Die digitale Steuereinrichtung 10 liest aus dem Speicher 11 die zur Programmierung einer landesspezifischen Rufimpedanz erforderlichen Werte aus dem Speicher 11, programmiert das digitale Filter 4 dementsprechend um und stellt den digitalen Wechselrichter 3 auf die Frequenz fR der Rufwechselspannung ein.

## Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz, wobei die an einem ersten (a) und einem zweiten (b) Anschluß anliegende Rufwechselspannung ( $V_{\sim}$ ) durch einen Gleichrichter (1) gleichgerichtet wird, gekennzeichnet durch:
- einen Kondensator (C), der zwischen dem ersten Anschluß (a) und dem Gleichrichter (1) geschaltet ist,
  - einen Transistor (T1), dessen Laststrecke zwischen einem ersten Ausgang des Gleichrichters (12) und einem Bezugspotential (VSS) geschaltet ist
  - eine Regelschleife (2 - 8), der eine erste ( $V_a$ ) und zweite ( $V_b$ ) aus der Rufwechselspannung ( $V_{\sim}$ ) durch den Gleichrichter (12) gleichgerichtete Spannung zugeführt wird, wobei die Regelschleife (2 - 8) eine Steuerspannung ( $V_{St}$ ) erzeugt, die den Transistor (T1) steuert, und die Übertragungsfunktion der Regelschleife (2 - 8) einstellbar ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelschleife (2 - 8) ein digitales Filter (4) aufweist, wobei die Übertragungsfunktion der Regelschleife durch Programmierung der Filterkoeffizienten des digitalen Filters (4) einstellbar ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das digitale Filter (4) einen entsprechend programmierten digitalen Signalprozessor (4) gebildet ist.
4. Schaltungsanordnung Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem digitalen Filter (4) eine digitale Wechselrichterschaltung (3) vorgeschaltet ist.
5. Schaltungsanordnung Anspruch 2, 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet, daß  
dem digitalen Filter (4) eine digitale Gleichrichterschaltung  
(5) nachgeschaltet ist.

5 6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Regelschleife (2 - 8) eine dem Transistor (T1) vorge-  
schaltete analoge Integratorschaltung (8) aufweist, die die  
10 Differenz aus einer ersten (VI) und einer zweiten (Vb) Ein-  
gangsspannung integriert und deren Ausgangssignal (VSt) den  
Transistor (T1) steuert.

15 7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
ein Spannungsteiler (R2, R3) die am ersten Ausgang (12) des  
Gleichrichters (1) anliegende Spannung (Va) auf eine kleinere  
Spannung teilt.

20 8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die digitale Wechselrichterschaltung (3) sowie das digitale  
25 Filter (4) und die digitale Gleichrichterschaltung (5) auf  
einem digitalen Baustein integriert sind.

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
30 ein Analog-Digital-Umsetzer (2), ein Digital-Analog-Umsetzer  
(6) und die analoge Integratorschaltung (8) auf einem analo-  
gen Baustein integriert sind.

35 10. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Transistor (T1) ein n-Kanal-MOSFET ist.

## Zusammenfassung

Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz

5

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz, wobei die an einem ersten und einem zweiten Anschluß anliegende Rufwechselspannung durch einen Gleichrichter gleichgerichtet wird. Die Rufimpedanz wird durch einen Kondensator, der zwischen dem ersten Anschluß und dem Gleichrichter geschaltet ist, einen Transistor, dessen Laststrecke zwischen einem ersten Ausgang des Gleichrichters und einem Bezugspotential geschaltet ist, und einer Regelschleife, der eine erste und zweite aus der Rufwechselspannung durch den Gleichrichter gleichgerichtete Spannung zugeführt wird, gebildet. Die Regelschleife erzeugt eine Steuerspannung, die den Transistor steuert, und die Übertragungsfunktion der Regelschleife ist zur Anpassung an länderspezifische Anforderungen einstellbar.

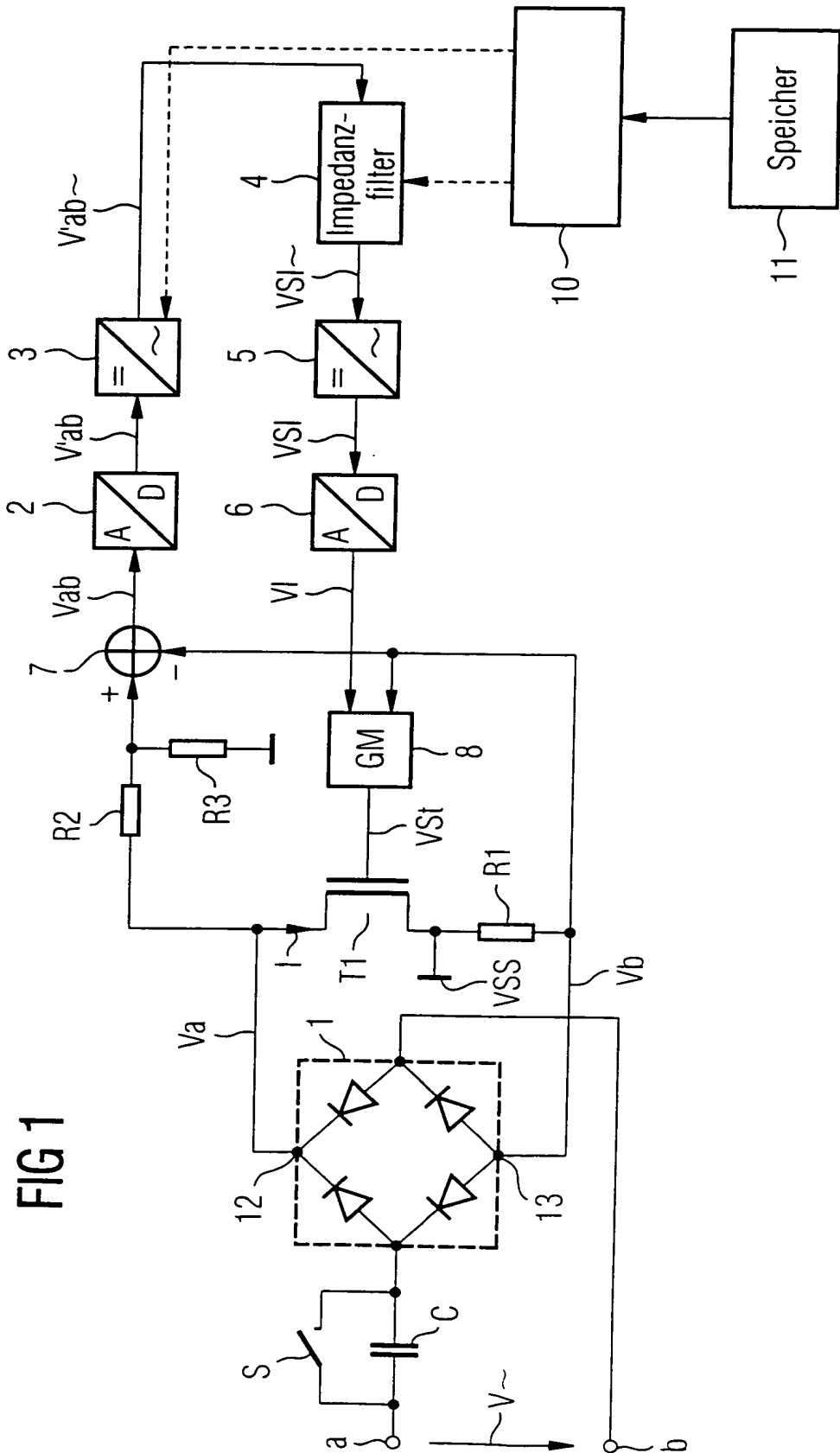
10

15

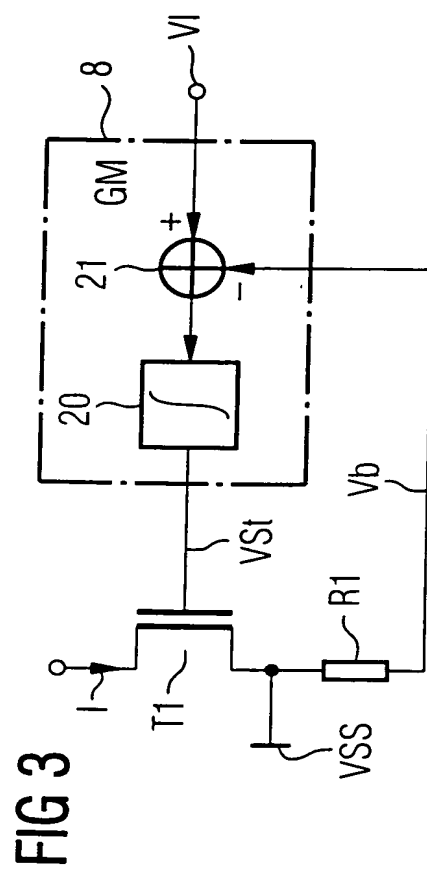
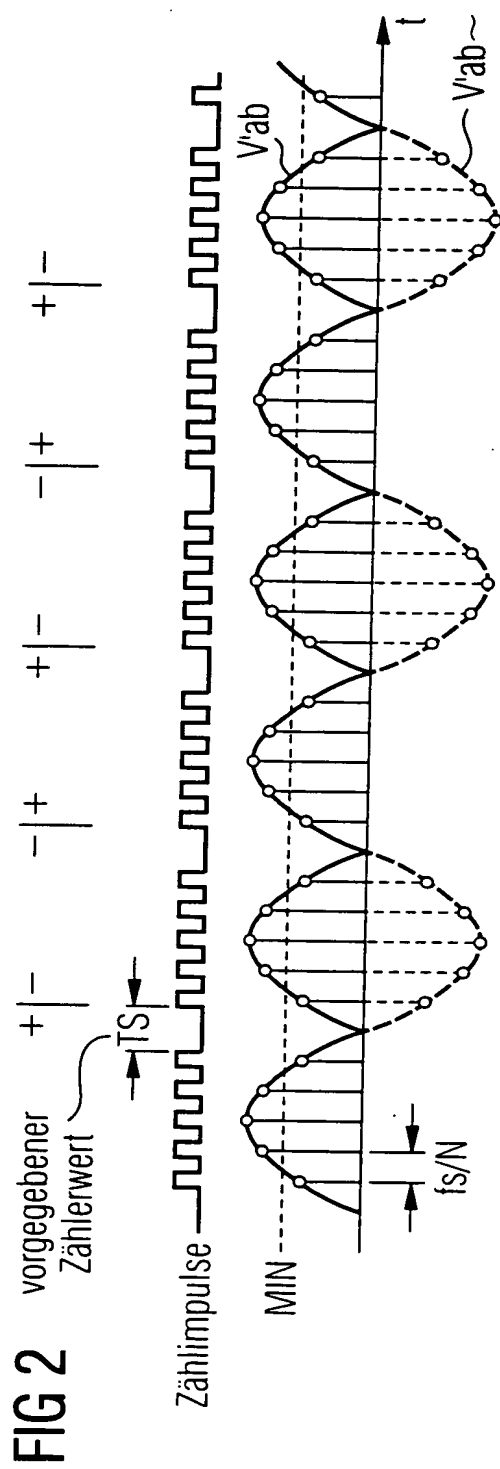
20

Fig.1

FIG 1







This Page Blank (uspto)